

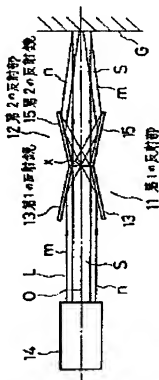
INTENSITY DISTRIBUTION CONTROLLER FOR LASER LIGHT

Patent number: JP63203292
Publication date: 1988-08-23
Inventor: YAMADA AKITAKA; GOTOU KUNIAKI;
 NISHIMURA CHIKASUKE
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
 - international: **B23K26/06; B23K26/073; B23K26/06;**
 (IPC1-7): B23K26/06
 - european: B23K26/073
Application number: JP19870033401 19870218
Priority number(s): JP19870033401 19870218

Report a data error here

Abstract of JP63203292

PURPOSE: To uniformize the intensity distribution of laser light by dividing the reflecting surface of a reflecting mirror for laser light to 1st and 2nd reflecting parts, providing respectively opposite inclinations to the reflecting surfaces and reflecting the laser light in the direction crossing the optical axis only in the peripheral part of the laser light by the 1st reflecting part further in the optical axis direction by the 2nd reflecting part. **CONSTITUTION:** The laser light L from an oscillator 14 is limited by the width size X on the exit side of the 1st reflecting part and only the central part S passes the reflecting mirror 13. The parts of the laser light at both end parts (m), (n) thereof are reflected by the 1st reflecting mirror 13 in the direction intersecting with each other and respectively advance the optical axis O of the laser light L. Then, the laser light arrives at the reflecting mirror 15 of the 2nd reflecting part 12 and is reflected again by said mirror to advance in the direction of the optical axis O. The laser light L past the 1st and 2nd reflecting parts 11, 12 is superposed in the peripheral parts (m) and (n) of the low energy on both sides of the central



part S in the position of a projection plane G. The intensity distribution of the laser light is thereby uniformized and the control of the energy distribution is permitted.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-203292

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月23日

B 23 K 26/06

E-7920-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 レーザ光の強度分布制御装置

⑮ 特 願 昭62-33401

⑯ 出 願 昭62(1987)2月18日

⑰ 発 明 者 山 田 明 孝 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 後 藤 訓 顯 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 西 村 慎 祐 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝生産技術研究所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ光の強度分布制御装置

2. 特許請求の範囲

レーザ光の入射端面が射出端面に比べて広幅に傾斜し上記レーザ光の周辺部だけを光軸を横切る方向に反射させる第1の反射部と、入射端面が射出端面よりも狭幅な状態をなし上記第1の反射部で反射したレーザ光を入射して上記光軸を横切る方向に反射させかつ入射端面を上記第1の反射部の射出端面に近接もしくは接合させて設けられ上記第1の反射部で反射したレーザ光の周辺部を光軸方向へ反射させる第2の反射部とを具備したことを特徴とするレーザ光の強度分布制御装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

この発明はレーザ光の強度分布を均一化するためのレーザ光の強度分布制御装置に関する。

(従来の技術)

一般に、レーザ発振器から出力されるレーザ光は、その強度分布は中心部が強く、周辺部にゆくにしがたがって弱くなるガウス分布状態をなしていることよく知られている。しかしながら、レーザ光を半導体製造における露光用や熱処理用など種々の加工に用いる場合、強度分布が均一なレーザ光が要求されることが多い。

従来、レーザ光の強度分布を均一化するには第5図に示すように行っていた。つまり、レーザ発振器1から出力されたレーザ光Lをレンズ2で角度 θ に集束し、光軸に対してほぼ平行な第1の反射鏡3と、この第1の反射鏡3に対して $\theta/2$ 程度で傾斜した第2の反射鏡4との間に入射させる。これら反射鏡3、4はレーザ光Lの入射端面に比べて射出端面が大きく離間する状態で配設されている。そして、一對の反射鏡3、4間に入射したレーザ光Lは、第6図に示すように第1の反射鏡3によって光軸を中心にして2つに折重ねられるとともに、第2の反射鏡4の角度に応じて強度の強い周辺部の部分dがa点から中心側に折重

ねられる。したがって、レーザ光の強度分布は第6図に横軸で示すようにほぼ平坦化させることができる。

しかしながら、このようにしてレーザ光の強度分布の平坦化を計るようになると、レーザ光をレンズ2によって絞らなければならない。すると、そのレンズ2によってレーザ光に損失が生じたり、レーザ光の絞られたスポットのエネルギーが増大し、一對の反射鏡3、4のどくにレーザ光が入射する端部が熱損しやすいということがあった。さらに、一對の反射鏡3、4の入射端側の間隔をできるだけ狭く調整しなければならないから、その調整が非常に難しいということもあった。

(発明が解決しようとする問題点)

この発明は上記事情にもとすぎなされたもので、その目的とするところは、レーザ光をレンズで絞ることなく、しかも難しい調整を必要とすることなくレーザ光の強度分布を均一化することができるようにした強度分布制御装置を提供することにある。

一對の第1の反射鏡13を所定の角度で傾斜させてなる。つまり、一對の第1の反射鏡13はレーザ発振器14から出力されたレーザ光が入射する入射端側が出射端側と比べて間隔が大きくなるよう所定の角度で傾斜し、かつこれらの中心を上記レーザ光の光軸に一致させて配設されている。これら一對の第1の反射鏡13の出射端側の間隔 \times はこの実施例では上記レーザ光の幅寸法の約75%に設定されている。したがって、第1の反射部11に入射したレーザ光はその周辺部の約25%が一對の第1の反射鏡13で反射するようになっている。

上記第1の反射部11の出射端側には上記第2の反射部12がその入射端側を接合させて配設されている。この第2の反射部12は一對の第2の反射鏡15を上記一對の第1の反射鏡13と逆方向に傾斜させて形成されている。つまり、一對の第2の反射鏡15の入射端側は上記一對の第1の反射鏡13の出射端側と同じ間隔 \times で離隔対向し、出射端側は入射端側よりも大きな角度で離隔対向

とにある。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段及び作用)

上記問題点を解決するためにこの発明は、レーザ光の入射端側が出射端側と比べて広幅になるよう傾斜し上記レーザ光の周辺部を光軸を横切る方向に反射させる第1の反射部と、入射端側が出射端側よりも狭幅な状態をなし上記第1の反射部で反射したレーザ光を入射して上記光軸を横切る方向に反射させかつ入射端側を上記第1の反射部の出射端側に近接もしくは接合させて設けられ上記第1の反射部で反射したレーザ光の周辺部を光軸方向へ反射させる第2の反射部とを具備する。そして、レーザ光をレンズで集束することなくそのエネルギーの強度分布を均一化できるようにした。

(実施例)

以下、この発明の第1の実施例を第1図と第2図を参照して説明する。第1図に示す強度分布制御装置は第1の反射部11と第2の反射部12とから構成されている。上記第1の反射部11は

している。つまり、一對の第2の反射鏡15は入射端側が出射端側よりも径方向外方に位置するよう所定の角度 α で傾斜している。

なお、上記一對の第1の反射鏡13と第2の反射鏡15とは図示しない制御機構によって傾斜角度の調節ができるようになっている。

このような構造の強度分布制御装置にレーザ光が入射すると、そのレーザ光はまず第1の反射部11の出射端側の幅寸法 \times によってこれを直進する量が制限される。つまり、レーザ光の中央部分sだけが一對の第1の反射鏡13間を通過し、第1図にmとnで示す幅方向両端部の部分は一對の第1の反射鏡13で反射する。一方の第1の反射鏡13で反射したレーザ光のmの部分はレーザ光の光軸Oを横切る方向に進んで第2の反射部12の一方の第2の反射鏡15に到達し、ここで再度反射して光軸O方向、つまり第1の反射部11を直進したレーザ光の中央部分cに向かって進む。また、他方の第1の反射鏡13で反射したレーザ光の周辺部のnの部分はmの部分

と交差する方向に進んで他方の第2の反射鏡15で反射し、レーザ光1の中央部分cの方向へ進む。上記レーザ光1の周辺部分mとnとの進行方向は第2の反射鏡12の一对の第2の反射鏡15の角度によって定めることができる。

したがって、第1、第2の反射鏡11、12を通過したレーザ光1は照射面Gの位置においてエネルギーの低い周辺部分mとnの部分を中央部分sの両側に重ねることができるから、照射面Gを照射するレーザ光1の強度分布を均一化することができる。

さらに詳しく説明すれば、レーザ発振器14から出力されたレーザ光1のエネルギー分布は第2図(a)に示すようにガウス分布状態をなしている。そのレーザ光1が第1、第2の反射鏡11、12を通過して照射面Gを照射すると、第2図(a)におけるmとnの部分が第2図(b)に示すようにsの部分の両側に折重なる。その結果、そのsの部分の中央に比べてエネルギーが低い両端の部分が上記mとnの部分が重なることによってエネ

ルギが増大するので、そのsの部分のエネルギー分布をほぼ均一にすることができる。また、レーザ光1のsの部分に重なるmとnの部分は第2の反射鏡12の一对の第2の反射鏡15の角度を変えることによって上記sに対する重なり度合を変えることができる。つまり、mとnの部分を第2図(b)で示すようにsの部分の幅方向両端部の部分に重ねれば、エネルギー分布の均一化を算うことができるが、その重なり状態を変えれば、エネルギーの分布状態も変えることができる。したがって、上記第2の反射鏡15の角度によってエネルギーの分布状態を自由に設定することもできる。

第3図はこの発明の第2の実施例を示し、これは第1の反射面21と第2の反射面22とを有する断面三角形の一对の反射体23を各第1、第2の反射面21、22をそれぞれ所定の角度で対向させて配置した。このような構造においても上記第1の実施例と同様レーザ光1のエネルギー分布を均一化することができ、また一对の反射体23の同図に矢印で示す角度を変えれば、エネルギーの

分布状態も変えることができる。

第4図はこの発明の第3の実施例で、これは円筒体31の内周面に円錐状の第1の反射面32と第2の反射面33とを形成するようにした。このような構造によれば、レーザ光1のエネルギー分布の均一化を周方向全周、つまり三次元的に行なうことができる。

なお、上記各実施例において、第1の反射部と第2の反射部とは一体あるいは別体のいずれであってもよく、別体の場合には第1の反射部の出射端側に第2の反射部の入射端側が接合もしくは近接されていけばよい。

〔発明の効果〕

以上述べたようにこの発明は、レーザ光の入射端側が出射端側に比べて広幅に傾斜した第1の反射部によってレーザ光のエネルギーの低い周辺部分を反射させ、中央部分だけを直進させるとともに、上記レーザ光の周辺部分を、上記第1の反射部と入射端側が出射端側よりも狭幅な第2の反射部で再度反射させることにより、上記レーザ光の中央部

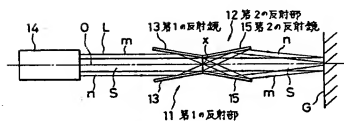
分に折重なるようにした。したがって、上記第1、第2の反射部によってレーザ光のエネルギーの分布状態をほぼ均一にすることができる。そして、その際にレーザ光をレンズによって集束させることなく行なえるから、従来のようにレンズを透過することによるエネルギー損失が生じたり、エネルギー密度が極端に高くなって反射鏡の端部を加熱させたり、さらにレーザ光の入射端側をできるだけ狭幅に調整しなければならないという手間の掛かる作業も必要ない。さらに、この発明は、第2の反射部の反射角度を変えることによって第1の反射部で反射するレーザ光の周辺部の位置決めを制御できるから、それによってレーザ光のエネルギーの分布状態も制御することができる。

4. 図面の簡単な説明

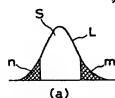
第1図はこの発明の第1の実施例を示す側面図、第2図(a)、(b)は同じくレーザ光のエネルギーの分布状態の説明図、第3図はこの発明の第2の実施例を示す側面図、第4図はこの発明の第3の実施例を示す側面図、第5図は従来の構造

の説明図、第6図は同じくそのときのエネルギー分布の説明図である。

11…第1の反射部、12…第2の反射部、
13…第1の反射鏡、15…第2の反射鏡、
21、22…第1、第2の反射面、23…反射体、
31…円筒体、32、33…第1、第2の反射面。



第 1 図

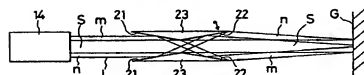


(a)

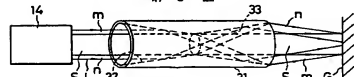


(b)

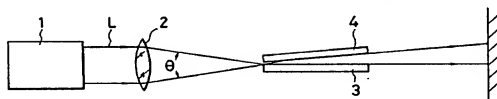
第 2 図



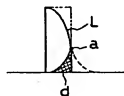
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図